

## Patent Abstracts of Japan

P04NM-009EP

PUBLICATION NUMBER : 61098919  
 PUBLICATION DATE : 17-05-86

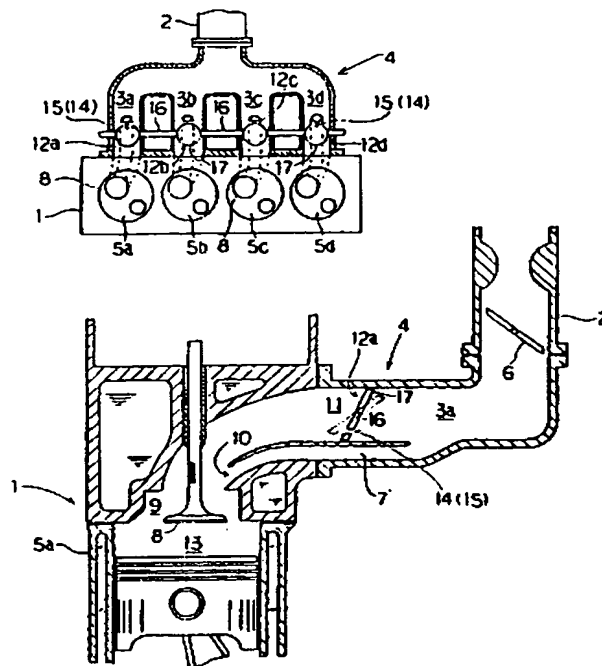
APPLICATION DATE : 18-10-84  
 APPLICATION NUMBER : 59219896

APPLICANT : MAZDA MOTOR CORP;

INVENTOR : FUJIE YOJI;

INT.CL. : F02B 31/00

TITLE : SUCTION DEVICE OF  
 MULTI-CYLINDER ENGINE



ABSTRACT : PURPOSE: To stabilize the output of an engine by making the swirl in the cylinder in communication to a divergent suction passage, wherein the suction flow speed is fast, weaker than the swirl in the cylinder in communication to divergent suction passage wherein the suction flow speed is slow, and thereby accomplishing torque balance over the cylinders.

CONSTITUTION: In this multi-cylinder engine 1, a plurality of divergent suction passages 3a-3d of the suction manifold 4 are in communication with the cylinders 5a-5d. The primary suction passage 7 at each divergent suction passage 3a-3d is normally open in such an arrangement that the direction is approx. tangential to the suction port 9 so as to form a swirl producing means 10. As a means to suppress swirling, a flow-through hole 15 of an appropriate size for passage of mixture gas is opened in aux. throttle valves 12a, 12d in the divergent suction passages 3a, 3d in communication with No.1 and No.4 cylinders wherein the suction flow speed is fast. This will make even the combusting state, which is otherwise likely to differ due to unevenness of the filling efficiency for some part of each divergent suction passage 3a-3d.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-98919

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)5月17日

F 02 B 31/00

A-7616-3G

審査請求 有 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 多気筒エンジンの吸気装置

⑮ 特 願 昭59-219896

⑯ 出 願 昭59(1984)10月18日

⑰ 発 明 者	小 路 正 敏	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑱ 発 明 者	山 岡 正 信	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 発 明 者	藤 江 洋 二	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑳ 出 願 人	マツダ株式会社	広島県安芸郡府中町新地3番1号	
㉑ 代 理 人	弁理士 吉村 勝俊	外1名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

多気筒エンジンの吸気装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) スロットルバルブ下流の吸気通路を分岐して複数の分岐吸気通路を形成し、その通路をそれぞれ各気筒に連通させ、かつ各気筒にスワール発生手段を設けた多気筒エンジンの吸気装置において、

吸気流速の速い分岐吸気通路に連通された気筒のスワールを、吸気流速の遅い分岐吸気通路に連通された気筒のスワールより弱くするように上記各スワール発生手段を設定したことを特徴とする多気筒エンジンの吸気装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は多気筒エンジンの吸気装置に関し、詳しくは、吸気流速の速い分岐吸気通路に連通された気筒のスワールを弱めるようにした吸気装置に関する。これは、各気筒にスワール発生手段を有

する多気筒エンジンの分野で利用されるものである。

(従来技術)

スロットルバルブ下流の吸気通路を分岐して複数の分岐吸気通路を形成し、その通路をそれぞれ各気筒に連通させた多気筒エンジンは、例えば、実開昭58-173760号公報に記載されているように従来からよく知られている。通常その分岐吸気通路は吸気マニホールドで構成され、全分岐吸気通路は水平に隣り合って一列に配置されていることが多い。

ところで、エンジンが多気筒の場合その点火順序が予め定められていて、例えば4気筒エンジンでは第1、第3、第4、第2気筒の順とされる。その場合、第1気筒への吸気は、吸気マニホールド内の例えば左側に偏って流れる。次の第3気筒への吸入はほぼ中央で行なわれるので、第1から第3気筒に流れが変わるときは、第2気筒に連なる分岐吸気通路を越えて吸気が右側に大きく変向される。第3から第4気筒に移るときも変向が要求

されるが、その変向度合が少ない上に同じ右側への流れであり、吸気方向の切換え移行が円滑に行なわれる。第4から第2気筒へ移るときは吸気マニホルドの右側に沿う吸気が大きく左側に変向される。また、第2から第1気筒に戻されるときはさらに左方向に少し変わるだけとなる。

以上の説明で判るように、上述した点火順序の4気筒エンジンでは、第2気筒へ移るときおよび第3気筒へ移るとき、吸気マニホルド内の流れ方向が大きく変わる。その結果、吸気はその気筒に吸入され始めるのに遅れが生じ、その気筒での全体的な吸気流速が遅くなる。吸気バルブの開口時間はどの気筒も同じであるから、吸気流速の遅い分岐吸気通路に連通された第2および第3気筒での充填効率が、吸気流速の速い分岐吸気通路に連通された第1および第4気筒のそれより低くなる。

このような充填効率のばらつきが現れるのは、吸気流速が全体的に遅い低負荷運転時に顕著である。その場合、充填効率の低い気筒におけるトルクが他の気筒におけるそれより弱くなり、エンジ

ンのトルクバランスが悪くなる問題がある。

このようなことは、4気筒エンジンに限らず3気筒や6気筒エンジンなどにおいても生じ、3気筒の場合には第1から第3気筒の順に点火されるので、第1気筒において充填効率が低く、6気筒の場合には第1、第5、第3、第6、第2、第4気筒の順に点火されるので、第1、第2、第5、第6気筒において低下する。

#### (発明の目的)

本発明は上述の問題に鑑みなされたもので、その目的は、複数の分岐吸気通路の一部で生じる充填効率のばらつきによる異なる燃焼状態を、各気筒でのスワール程度を変更することにより均等化し、全気筒におけるトルクバランスを図って、エンジン出力の安定を実現する多気筒エンジンの吸気装置を提供することである。

#### (発明の構成)

本発明の多気筒エンジンの吸気装置の特徴は、スロットルバルブ下流の吸気通路を分岐して複数の分岐吸気通路を形成し、その通路をそれぞれ各

気筒に連通させ、かつ各気筒にスワール発生手段を設けた多気筒エンジンの吸気装置であって、吸気流速の速い分岐吸気通路に連通された気筒のスワールを、吸気流速の遅い分岐吸気通路に連通された気筒のスワールより弱くするように上記各スワール発生手段を設定したことである。

#### (作 用)

例えば4気筒エンジンで、その点火順序が、第1、第3、第4、第2気筒である場合、吸気流速の速い第1および第4気筒で、スワール発生手段が燃焼室内にスワールを生じさせるが、吸気流速の遅い分岐吸気通路に連通された気筒のスワールより弱くするようにその各スワール発生手段が設定されているので、そのスワールが弱められる。その結果、その気筒における混合気の拡散度が、吸気流速の速い通路に連通する気筒における場合より低くなる。その気筒の燃焼状態が充填効率の低い第2および第3気筒での燃焼状態に近づき、全体としてトルクバランスが向上される。

#### (実施例)

以下、本発明をその実施例に基づいて詳細に説明する。第1図は本発明の吸気装置を有するエンジン1の模式図で、複数の分岐吸気通路3a~3dを形成する吸気マニホルド4が、その通路をそれぞれ各気筒5a~5dに連通させている。このような分岐吸気通路は、第2図に示すようにスロットルバルブ6の設けられた吸気通路2の下流に設けられている。本例では、通路2の下流でその断面が上下2つの通路に仕切られ、下側の一次側吸気通路7は常時開口し、その方向が吸気バルブ8により開閉される吸気口9に対してほぼ接線方向となるように配置され、スワール発生手段10を形成している。上側の二次側吸気通路11は低負荷時に閉止され高負荷時に開口される副スロットル弁12aが介在され、その方向は吸気口9のほぼ軸方向となるように配置されている。一次側吸気通路7は燃焼室13に供給される混合気が流入時に旋回されて、そのスワールで燃焼室13での燃料の拡散が促進されるようになっている。一方、二次側吸気通路11は高負荷時にできるだけ

多くの混合気を燃焼室13に押し込むことができるようにするためのものである。

上述した一次側吸気通路7がスワールを発生させる構成となっている分岐吸気通路3a~3dが、図示のような4気筒エンジン1に接続されている場合、吸気流速の速い第1と第4気筒に連通する分岐吸気通路3a、3dにおける副スロットル弁12a、12dに、スワールを抑制する手段として、混合気の通過する適度の大きさの流通孔15が開口されている。この孔15は副スロットル弁が閉止する低負荷時に、第1と第4気筒において一次側吸気通路7からの流入により燃焼室13内に形成されるスワールを弱めるためのものである。すなわち、一次側吸気通路7を流過する混合気の一部が二次側吸気通路11の流通孔15から燃焼室13に供給されることになる。スワールを発生させる一次側吸気通路7を流過する混合気量が少なくなると、しかも、二次側吸気通路11からの軸方向流れによりスワールが乱され、混合気の拡散が抑制されるからである。

大きく変向され、吸気マニホールド4内の流れ方向が大きく変わる。その結果、吸気がその気筒5cに吸入され始めるのがやや遅れ、そのため平均的に見て吸気流速が遅くなる。一方、第1気筒5aへ流入する吸気の方は第2気筒5bに供給されていた場合と同じ左側に維持され、その方向が少し変わるだけで達成される。したがって、第1気筒での吸気流速の低下はほとんど見られず、その充填効率は第3気筒におけるそれより高くなる。

しかし、第1気筒に向かう分岐吸気通路3aでのスワール発生手段10で、低負荷時には二次側吸気通路11からも流通孔15を通過する混合気が燃焼室13に供給され、その気筒5aでのスワールが弱められて燃料の拡散が抑制される。その結果、その気筒での燃焼状態がやや低下し、スワールの抑制されていない第2気筒などと同程度の燃焼状態となる。第4気筒においても同様に燃焼状態が抑制され、第3気筒ではスワールが維持される。したがって、全気筒の充填効率は異なっても、各燃焼室でのスワールの大小に

なお、吸気流速の遅い第2と第3気筒5b、5cにおいてはスワールを抑制しないので、上述の孔は設けられない。ちなみに、流通孔15に代えて、高負荷時に副スロットル弁12a~12dを同時に閉止するため回動する回動軸16に、第2と第3の分岐吸気通路における副スロットル弁が完全閉止する回動角のとき、第1と第4の通路における副スロットル弁を第2図の想像線のように、全閉とならない角度で取り付けおいてもよい。このように、弁体17の取り付け角度をずらしておく、低負荷時に第1と第4の分岐吸気通路で、二次側吸気通路の流通が生じて、スワールを抑制する機能を発揮させることができる。

このような実施例によれば、次に説明するようにして、各気筒における燃焼度の均等化を図ることができる。

4気筒エンジンの点火順序が、第1、第3、第4、第2気筒である場合、例えば、第3気筒5cへの供給は第1気筒5aへの供給の後に行なわれるので、分岐吸気通路3bを越えて吸気が右側に

より燃焼の均等化が図られ、エンジンのトルクバランスが向上する。

以上の作動によってエンジンの各気筒での燃焼度のばらつきが解消され、エンジンのトルク変動が軽減され安定した出力が得られる。なお、分岐吸気通路内に一次側吸気通路と二次側吸気通路が設けられた場合について述べたが、分岐吸気通路が仕切られていない場合でも、図示しないが燃焼室への混合気の流入時にスワールを発生させる吸気通路を有する場合には、その形状を変えることにより、吸気流速の速い通路でのスワールを弱めることができる。

#### (発明の効果)

本発明は以上の実施例の説明から判るように、吸気流速の速い分岐吸気通路に連通された気筒のスワールを、吸気流速の遅い分岐吸気通路に連通された気筒のスワールより弱めるようにしたスワール発生手段を設けたので、吸気流速の速い分岐吸気通路に連通された気筒におけるスワールを弱くすることができる。その結果、低負荷時に充填

効率の差異があっても、全気筒における燃焼状態が均等化され、各気筒におけるトルクバランスが図られ、安定した出力を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の多気筒エンジンの吸気装置を含むエンジンの模式図、第2図は2つの通路に仕切られた分岐吸気通路に適用された例の断面図である。

2…吸気通路、6…スロットルバルブ、3  
a～3d…分岐吸気通路、5a～5d…気筒、1  
0…スワール発生手段。

特許出願人     マ   ツ   グ   株 式 有 限 公 司  
代理人   弁 理 士   吉 村   勝 俊 (ほか1名)

